

Rec'd PCT/PTO 10 DEC 2004



REC'D 11 JUN 2003
WIPO PCT

10/517709

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Best Available Copy

Aktenzeichen: 102 26 752.9

Anmeldetag: 14. Juni 2002

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Wischblatt für Scheibenwischer und Verfahren zur Herstellung desselben

IPC: B 60 S, C 09 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

14.06.02 Ket/

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

10 Wischblatt für Scheibenwischer und Verfahren zur Herstellung
desselben

Die Erfindung betrifft ein Wischblatt insbesondere für
Scheibenwischer sowie Verfahren zu dessen Herstellung nach
dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

15

Stand der Technik

20

Bei Scheibenwischblättern ist es wichtig, dass sie sich der
Kontur der Scheibe eines Kraftfahrzeugs möglichst gut anpas-
sen können und auch bei unterschiedlichen Temperaturen fle-
xibel bleiben. Daher werden Wischblätter in der Regel aus E-
lastomerprofilen gefertigt, wobei im Wesentlichen Gummimate-
rialien wie Naturkautschuk oder Chloroprenkautschuk verwen-
det werden. Daneben sind auch Wischblätter aus Silikonkau-
tschuk oder Polyurethankautschuk bekannt.

30

Elastomere weisen gegenüber Materialien wie Glas oder Kunst-
stoff hohe Gleitreibungskoeffizienten auf, so dass bei einer
festgelegten vertikalen Auflagekraft eines Elastomerprofils
in Form eines Scheibenwischblattes auf der Oberfläche einer
Glasscheibe häufig ein Vielfaches der Auflagekraft für eine
Horizontalbewegung aufgewendet werden muss. Wird der Schei-
benwischer bei Nässe betrieben, stellt dies kein wesentli-
ches Problem dar, da durch den Wasserfilm auf der Scheibe
ein dünner Schmierfilm zwischen dem Scheibenwischblatt und

35

der Scheibe gebildet wird, so dass sich eine hydrodynamische Schmierung einstellt. Probleme treten jedoch auf, wenn das Scheibenwischblatt ohne Wasser als Schmierfilm betrieben wird, beispielsweise im Sommer oder nach kurzen Regenschauern. Unter derartigen Bedingungen erfolgt ein schnelles Abtrocknen der Scheibe, wodurch der Reibungskoeffizient stark ansteigt, was zu Quietschen, Rattern oder sogar Stillstand des Scheibenwischers führen kann.

Um den Reibungskoeffizienten von Scheibenwischblättern gegenüber einer trockenen Glasscheibe herabzusetzen, wird bisher häufig eine Chlorierung oder Bromierung der Oberfläche des Scheibenwischblattes, d.h. eine Härtung, durchgeführt. Dies erfordert jedoch eine sehr exakte Prozessführung und ist unter Umweltschutzaspekten nicht unproblematisch. Darüber hinaus kann durch derartige Behandlungsverfahren die Wischqualität negativ beeinflusst werden.

Weiter wurde auch bereits vorgeschlagen, Elastomerprofile mit einer Beschichtung zu versehen, die insbesondere den Reibungskoeffizienten unter trockenen Bedingungen, d.h. den Trockenreibwert μ_{trocken} , herabsetzt. So wird in JP 55 015 873 eine Wischerlippe mit einem Silikongummi beschichtet, in das zur Reduzierung des Reibwertes als Trockenschmierstoff Molybdändisulfid eingebracht worden ist. Ein ähnlicher Ansatz wird in der DE 38 38 904 verfolgt, bei dem ein Polyurethanlack als Binder eingesetzt wird, in den Graphitpulver eingelagert ist.

Daneben ist aus DE 38 39 937 A1 ein einkomponentiger Polyurethanlack zur Beschichtung von Elastomeren bekannt, der reaktive Polysiloxane enthält. In EP 293 084 A1 ist eine Beschichtung beschrieben, die neben einem Polyurethan und einem Siloxan auch einen Zusatzstoff wie Ruß, Teflon, Graphit oder Talkum enthält. Mit diesem Material können Beschichtun-

gen auf Elastomeren erzeugt werden, die einen niedrigen Reibungskoeffizienten unter trockenen Bedingungen aufweisen.

Vorteile der Erfindung

- 5 Das erfindungsgemäße Wischblatt und die erfindungsgemäßen Verfahren zu dessen Herstellung haben gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass ein Wischblatt mit einer Beschichtung verfügbar ist, das einen besonders niedrigen Trockenreibwert aufweist und somit auf trockenen oder abtrocknenden Fahrzeugscheiben besonders günstige Eigenschaften zeigt.
- 10
- 15 Insbesondere wird durch die erfindungsgemäße Beschichtung die zur Bewegung des Wischarms über die Scheibe notwendige Kraft deutlich verringert, so dass auch der den Wischarm antreibende Elektromotor kleiner ausgelegt werden kann. Dies erlaubt auch den Einsatz preisgünstigerer Motoren und senkt den Energieverbrauch im Kraftfahrzeug. Die genannten Vorteile machen sich vor allem bei Fahrzeugtypen bemerkbar, bei denen zur Senkung des Luftwiderstandes große, flache Scheiben vorgesehen sind, die sehr lange Wischarme und Wischblätter erfordern.
- 20
- Weiter ist vorteilhaft, dass durch die erfindungsgemäße Beschichtung auf Scheibenwischblättern eine Reduzierung von unangenehmen Geräuschen wie Quietschen oder Rattern auch unter sehr ungünstigen Betriebsbedingungen, wie beispielsweise bei abtrocknender oder trockener Scheibe, erreicht wird.
- 30 Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Gleitlackes und der erfindungsgemäßen Verfahren liegt darin, dass eine damit erzeugte Beschichtung auf einem Scheibenwischblatt über einen längeren Zeitraum, insbesondere entsprechend der Zeit zwischen den normalen Inspektionsintervallen eines Kraft-

fahrzeugs, eine gleichbleibend gute Wischqualität gewährleistet.

5 Gegenüber der aus dem Stand der Technik bekannten Halogenieren von Elastomerprofilen haben die erfindungsgemäßen Verfahren den Vorteil, dass der aufgebrauchte Gleitlack zuverlässig mit gleichbleibender Qualität und einfacher Verfahrenstechnik aufbringbar ist. Zudem ist die erfindungsgemäße Gleitlackbeschichtung deutlich umweltfreundlicher.

10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen.

15 So ist vorteilhaft, wenn der im Gleitlack vorgesehene Trockenschmierstoff eine Teilchengrösse von weniger als 30 µm aufweist. Dies gewährleistet ein weitgehend schlierenfreies Wischbild des Wischblatts.

20 Vorteilhaft ist weiter, dass der erfindungsgemäße Gleitlack als wässriger 1-Komponentenlack vorliegt, der keine Gefährdung für die Umwelt darstellt. Auf diese Weise werden die Prozesskosten reduziert und die Lagerung vereinfacht.

30 Daneben erfolgt das Aufbringen des Gleitlacks auf das Wischblatt vorteilhaft schon vor dessen Vulkanisation, so dass die bei der Vulkanisation zugeführte Energie gleichzeitig zum Aushärten und/oder thermischen Vernetzen genutzt werden kann und die Aushärtung des Gleitlacks zudem in sehr kurzer Zeit erfolgt. Weiter wird aufgrund der höheren Reaktivität des unvulkanisierten Materials in diesem Fall eine bessere Vernetzung des Gleitlacks mit dem den Untergrund bildenden Elastomer des Wischblatts erzielt.

35 Alternativ kann die Beschichtung jedoch auch nach der Vulkanisation erfolgen. Dies ermöglicht es, die Lackierung des

Wischblatts außerhalb der eigentlichen Produktionslinie aufzubringen.

Ausführungsbeispiele

5

10

15

Die Erfindung geht zunächst von einem von der Firma Henkel KGaA, Düsseldorf unter dem Markennamen Sipiol® vertriebenen Lack zur Beschichtung von Elastomeren aus. Dieser Sipiol®-Lack, bei dem es sich um ein Polyurethansystem handelt, das reaktive Polysiloxane enthält, ist speziell für die Beschichtung von Gummiprofilen geeignet. Dabei vernetzen die Polysiloxane mit dem Polyurethansystem, so dass sie einen reibwertsenkenden, in das Polymer integrierten Bestandteil bilden. Er liegt, je nach Wahl des konkreten Sipiol®-Lacks, zunächst als wässriger 1-Komponenten-Lack oder 2-Komponenten-Lack vor, und enthält als Zusatzstoffe zudem Ruß und geringe Mengen an Polytetrafluorethylen.

20

30

Im Einzelnen wurden zunächst übliche Elastomerprofile für Wischblätter mit einem Gleitlack auf Sipiol®-Basis im Rahmen eines Vergleichsversuches beschichtet. Dazu wurde die von der Firma Henkel KGaA vertriebene Lackkomponente Sipiol® WL 2000-21, die als ruß- und polytetrafluorethylenhaltige Suspension vorliegt, im Verhältnis 100:6 mit dem ebenfalls von der Firma Henkel KGaA vertriebenen Härter auf Isocyanat-Basis WV20 nach Vorschrift zusammengemischt. Dieser Gleitlack wurde dann in Form einer Beschichtung auf die Elastomerprofile aufgetragen, die zuvor zur Haftverbesserung mit einem ebenfalls von der Firma Henkel KGaA unter dem Namen Cuvertin® X8536 vertriebenen Primer vorbehandelt worden waren.

35

Nach dem Auftragen des Gleitlackes auf das Wischblatt wurde dieses 90 Minuten bei 90°C getrocknet, geschnitten, und anschließend der Trockenreibwert gegen Glas ermittelt. Diese

Messung ergab noch relativ hohe, unbefriedigende Trocken-
reibwerte μ_{trocken} von 1,5 bis 2,5. Weiter wurde zur Überprü-
fung der Haftfestigkeit der erzeugten Beschichtung das
Wischblatt stark in Längsrichtung gedehnt. Der Gleitlack
haftete dabei sehr gut auf dem Elastomerprofil, d.h. es
konnte insbesondere keine Ablösung festgestellt werden.

Im Rahmen eines zweiten Vergleichsversuches wurde von dem
ebenfalls von der Firma Henkel KGaA vertriebenen Lacksystem
Sipiol® WL 1000-21 ausgegangen, das ebenfalls als ruß- und
polytetrafluorethylenhaltige Suspension vorliegt, dem jedoch
im Gegensatz zu dem System Sipiol® WL 2000-21 vor dem Be-
schichten kein Härter zugemischt werden muss, d.h. es han-
delt sich um ein 1-Komponentensystem. Ansonsten war das Vor-
gehen wie vorstehend. Mit dem härterfreien System Sipiol® WL
1000-21 wurden analoge Ergebnisse wie mit dem mit Härter
versetzten System Sipiol® WL 2000-21 erzielt.

Als Ergebnis der Vergleichsversuche ist somit festzuhalten,
dass diese bekannten Gleitlacke zwar keine ausreichend nied-
rigen Trockenreibwerte aufweisen, dass sie aber zum Erzeugen
einer haftfesten Beschichtung auf Elastomerprofilen gut ge-
eignet sind. Daher wird einer dieser Gleitlacke im Weiteren
als Matrixsystem verwendet, dem weitere Trockenschmierstoffe
zugemischt werden, die eine deutliche Verminderung des Tro-
ckenreibwertes hervorrufen.

Dabei wurde gefunden, dass als Trockenschmierstoff besonders
Graphit geeignet ist. Weiterhin ist die Zugabe von Polypropy-
lenpulver oder von pulverförmigem Polytetrafluorethylen oder
Molybdändisulfid von Vorteil. Weiterhin können auch zwei
oder mehr der genannten Trockenschmierstoffe dem Gleitlack
zugemischt werden, eventuell auch in Kombination mit einem
Polyamid- oder mit Polyethylenpulver oder einer Lösung eines
Polyamids. Derartig modifizierte Gleitlacke führen zu sehr

gut haftenden Beschichtungen auf Wischblättern mit besonders niedrigen Trockenreibwerten μ_{trocken} von unter 1.5, teilweise unter 1.0, die gleichzeitig abrieb- und witterungsbeständig sind. Zudem zeigen sie keinen Übertrag auf den Gegenkörper, d.h. das gewischte Glas. Dies ist speziell bei Windschutzscheiben von Bedeutung, um keinen unerwünschten Schmierfilm zu hinterlassen, der die Sicht beeinträchtigen könnte.

Konkret wurde im Rahmen eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung, ausgehend von dem erwähnten System Sipiol® WL 2000-21, dem der Härter WV20 auf Isocyanat-Basis zugesetzt wurde, oder alternativ ausgehend von dem härterfreien System Sipiol® WL 1000-21, auf 50 g härterfreies bzw. härterhaltiges Lacksystem 12 g Graphitpulver mit einer Teilchengröße von bevorzugt unter 30 μm zugesetzt. Die erhaltene Suspension wurde dann gut gerührt und in Form einer Beschichtung auf ein noch unvulkanisiertes, extrudiertes Elastomerprofil, das als Scheibenwischblatt geformt war, aufgetragen. Zuvor wurde das Elastomerprofil noch mit dem Primer Cuvertin® X8536, der eine Lösung von chlorierten Polymeren in organischen Lösungsmitteln ist, zur Haftverbesserung vorbehandelt. Der Auftrag der Beschichtung auf dem Elastomerprofil erfolgte im erläuterten Beispiel durch Tauchen.

Nach dem Aufbringen des beschriebenen Gleitlackes mit einem Polyurethan, einem Siloxan, gegebenenfalls dem Härter und dem als Trockenschmierstoff zugesetzten Graphitpulver in Form einer dünnen Beschichtung auf das Elastomerprofil erfolgte zunächst eine Trocknung für 10 min bei 120°C. Danach wurden das beschichtete Elastomerprofil geschnitten und der Trockenreibwert μ_{trocken} gegen Glas analog dem Vergleichsversuch gemessen. Dabei wurden diesem gegenüber deutlich verminderte Trockenreibwerte gemessen, die zwischen $\mu_{\text{trocken}} = 0.65$ und 1.0 lagen.

Durch die Verwendung von besonders feinem Graphitpulver mit Teilchengrößen von bevorzugt $< 30 \mu\text{m}$ wird erreicht, dass bei Verwendung der beschichteten Elastomerprofile als Scheibenschwämme keine negativen Auswirkungen auf das Wischbild bei nasser Scheibe auftreten.

Der Feststoffanteil des zugesetzten Graphitpulvers im Gleitlack kann bis zu 75 Gew.%, bezogen auf die fertige Gleitlacksuspension, erreichen. Bevorzugt liegt er unter 25 Gew.%, da bei höheren Anteilen die erhaltene Beschichtung teilweise nicht elastisch genug bleibt, d.h. es tritt eine verminderte Haftung der Beschichtung auf dem Elastomerprofil auf.

Alternativ eignen sich als pulverförmige Trockenschmierstoffe auch Polytetrafluorethylen, Molybdändisulfid oder Polypropylen. Als besonders vorteilhaft haben sich dabei Mischungen von Graphit mit einem weiteren Trockenschmierstoff herausgestellt. So eignet sich insbesondere Graphit in Kombination mit Polytetrafluorethylen, Polyamid, Polypropylen, Polyethylen oder Molybdändisulfid. Einige ausgewählte Rezepturen unter Angabe der resultierenden Trockenreibwerte sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Menge an Sipiol® WL 2000-21/ WL 1000-21 in Gramm	Trocken- schmier- stoff 1	Menge in Gramm	Trocken- schmier- stoff 2	Menge in Gramm	μ_{trocken}
50	Graphit	12	-	-	0.65 - 1.0
50	Graphit	16	PTFE	12	0.8 - 1.0
50	Graphit	6	PA	6	1.0 - 1.2
50	Graphit	6	PE	12	0.8 - 1.0

Als Polyethylenpulver eignet sich beispielsweise das unter dem Namen PE-UHMW Hostalen[®] GUR 2126 von der Firma Ticona, Oberhausen, vertriebene Polyethylenpulver.

5 Als Polyamid werden bevorzugt N-methoxymethylierte Polyamide verwendet.

10 Bei den erwähnten Sipiol[®]-Systemen handelt es sich um wässrige Polyurethan-Polysiloxan-Dispersionen, die auch weitere Additive enthalten. Weitere Details zu diesen an sich bekannten Produkten der Firma Henkel KGaA sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

15 In diesem Zusammenhang sei weiter betont, dass es auch möglich ist, das Elastomerprofil eines Wischblatts zunächst mit einer unmodifizierten Sipiol[®]-Lacksystem-Härter-Mischung oder dem härterfreien Sipiol[®]-Lacksystem, d.h. ohne Trockenschmierstoff, zu beschichten, und auf diese Beschichtung dann vor einem nachfolgenden Aushärten den Trockenschmierstoff aufzutragen. Das Aufbringen des Trockenschmierstoffs kann dabei sowohl auf der bereits luftgetrockneten ersten Beschichtung oder auch auf der noch nassen ersten Beschichtung erfolgen. Dazu wird der Trockenschmierstoff auf die noch nasse Beschichtung beispielsweise aufgestreut oder aufgeblasen und anschließend die mit dem Pulver bestreute bzw. beblasene Beschichtung über 15 min bei 120°C getrocknet. Nachfolgende Messungen der Trockenreibwerte derart hergestellter, beschichteter Scheibenwischblätter ergaben Trockenreibwerte von 0.6 bis 0.9.

30 Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass die erste Beschichtung vor allem eine verbesserte Haftung auf dem Elastomerprofil des Wischblatts vermittelt, während der Auftrag des Trockenschmierstoffs in erster Linie die Trockenreibung des Wischblattes gegenüber Glas vermindert.

35

5 Zur weiteren Verbesserung der Wischeigenschaften des Wisch-
blatts kann zusätzlich eine mechanische Nachbehandlung des
beschichteten Wischblatts z.B. durch Bürsten vorgesehen
sein.

10 Insgesamt wird auf diese Weise ein verringerter Abrieb und
eine verlängerte Lebensdauer des hergestellten Scheiben-
wischblattes erzielt.

15 Hinsichtlich der Verfahren zum Aufbringen der erläuterten
Beschichtungen auf die Elastomerprofile von Wischblätter und
des Verfahrens zu deren Herstellung oder deren thermischer
Nachbehandlung sei generell noch ausgeführt, dass die
Elastomerprofile von Wischblättern in der Regel mit Hilfe
eines Extruders erzeugt werden, wobei die Beschichtungen ge-
20 mäß den erläuterten Ausführungsbeispielen bevorzugt unmit-
telbar nach der Extrusion durch Sprühen, Tauchen oder Bürs-
ten aufgebracht werden. Nach dem Auftragen der Beschichtung
erfolgt dann ein üblicher Vulkanisationsprozess der Elasto-
merprofile, beispielsweise in einem Salzbad oder in einem
Ofen, bevor abschließend das beschichtete und vulkanisierte
Elastomerprofil geschnitten wird.

30 Alternativ kann der Auftrag der Beschichtung auf das Elasto-
merprofil aber auch erst nach der Vulkanisation erfolgen,
was jedoch eine weitere Temperaturbehandlung mit vorzugswei-
se geringerer Temperatur als bei der vorausgehenden Vulkani-
sation erfordert. Diese Temperaturbehandlung erfolgt dann
beispielsweise hinter dem Salzbad bzw. hinter dem Ofen in
einer weiteren Wärmezone.

35 Die Temperaturbehandlung bei der Vulkanisation oder in der
nachgeschalteten Wärmezone bewirkt eine chemische Vernetzung
innerhalb der Beschichtung und auch eine Verbindung bzw.

Vernetzung der Beschichtung mit dem darunter befindlichen Elastomerprofil.

5 Weiterhin ist es möglich, gezielt nur bestimmte Oberflächen-
partien eines Wischblattes zu beschichten. So kann durch ge-
eignete Prozessführung bei gezieltem Abdecken nicht zu be-
schichtender Bereiche des Wischblatts beispielsweise ledig-
lich die in Kontakt mit der zu reinigenden Oberfläche ste-
hende Wischleiste des Wischblattes beschichtet werden oder
10 zusätzlich bzw. alternativ eine Führungsnut des Wischblat-
tes, mit denen das Wischblatt in eine entsprechende Wisch-
blatthalterung eingeführt werden kann.

14.06.02 Ket/

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Wischblatt für Scheibenwischer und Verfahren zur Herstellung desselben

10

Ansprüche

15

1. Wischblatt, insbesondere für Scheibenwischer, das zumindest bereichsweise mit einer reibungsvermindernden Beschichtung versehen ist, die durch einen Gleitlack gebildet ist, der ein Polyurethan und ein Siloxan aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung als Trockenschmierstoff Graphit, Polytetrafluorethylen, Polypropylen und/oder Molybdändisulfid enthält.

20

2. Wischblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung zusätzlich Polyethylen und/oder ein Polyamid enthält.

3. Wischblatt nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenschmierstoff eine Teilchengröße von weniger als 30 µm aufweist.

30

4. Wischblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung mindestens 6 Gew.% an Trockenschmierstoff enthält.

35

5. Wischblatt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitlack als Einkomponentensystem auf das Wischblatt aufbringbar ist.

5 6. Verfahren zum Beschichten eines Wischblatts nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Wischblatt zunächst einer Plasmavorbehandlung unterzogen wird und danach ein Gleitlack aufgebracht und ausgehärtet wird.

10 7. Verfahren zum Beschichten eines Wischblatts nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf ein Wischblatt ein Lack oder Gleitlack aufgebracht wird und danach auf den Lack oder Gleitlack ein Trockenschmierstoff in trockener Form oder in alkoholischer oder wässriger Lösung aufgetragen wird.

15 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack oder Gleitlack vor dem Aufbringen des Trockenschmierstoffs einer trocknenden und/oder zumindest den Lack oder Gleitlack thermisch vernetzenden Temperaturbehandlung unterzogen wird.

20 9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das lackierte Wischblatt nach dem Aufbringen des Trockenschmierstoffes einer trocknenden und/oder zumindest den Lack oder Gleitlack thermisch vernetzenden Temperaturbehandlung unterzogen wird.

30 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack oder Gleitlack sowie der Trockenschmierstoff auf das Wischblatt unmittelbar nach dessen Extrusion aufgebracht wird, und dass danach das mit Lack oder Gleitlack sowie Trockenschmierstoff versehene Wischblatt vulkanisiert wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack oder Gleitlack sowie der Tro-

ckenschmierstoff auf ein vulkanisiertes Elastomerprofil auf-
gebracht wird.

14.06.02 Ket/

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Wischblatt für Scheibenwischer und Verfahren zur Herstellung desselben

10

Zusammenfassung

15

Es wird ein Wischblatt insbesondere für Scheibenwischer vorgeschlagen, das zumindest bereichsweise mit einer reibungsvermindernden Beschichtung versehen ist, die durch einen Gleitlack gebildet ist. Der Gleitlack enthält ein Polyurethan, ein Siloxan und als Trockenschmierstoff Graphit, Polytetrafluorethylen, Polypropylen und/oder Molybdändisulfid.

20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.